

**KADAR HORMON KORTISOL DAN RASIO NEUTROFIL/LIMFOSIT
(N/L) SATWA LUTUNG JAWA PADA SAAT DI KANDANG
PERAWATAN DAN KANDANG KARANTINA
DI HUTAN COBAN TALUN, BATU**

*Cortisol hormone level and the ratio Neutrophil/Lymphocytes (N/L) of Javan
Langur at treatment and quarantine cages in Coban Talun Forest, Batu*

Nurina Titisari¹⁾, Khairiza Asri¹⁾, Ahmad Fauzi¹⁾ Ida Masnur²⁾, Iwan Kurniawan²⁾

¹⁾Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Brawijaya,

²⁾Pusat Rehabilitas Satwa Javan langur Center, Coban Talun, Batu

E-mail: nurinatitisari@gmail.com

Submitted 13 March 2019, Accepted 11 April 2019

ABSTRAK

Program rehabilitasi lutung Jawa di Javan Langur Center menggunakan tiga kandang adaptasi yaitu kandang perawatan, karantina dan sosialisasi. Lutung yang baru datang sering mengalami stress akibat perbedaan perlakuan selama dipelihara oleh masyarakat. Hal ini bisa menimbulkan tidak terbentuknya interaksi kawanannya pada saat pengelompokan sebelum dilepasliarkan. Perubahan tingkah laku satwa sifatnya individual sehingga terkadang tidak dapat menunjukkan kondisi stres. Untuk itu perlu dilakukan pengukuran tingkat stres yang lain seperti hormon kortisol dan rasio neutrophil per limfosit. Tujuannya adalah untuk mengetahui kesiapan satwa tersebut sebelum dimasukkan ke kandang sosialisasi. Hewan coba berasal dari hutan Coban Talun, Javan Langur Center (JLC), Batu yang sedang menjalani program rehabilitasi. Sebanyak lima ekor lutung Jawa berumur 2 hingga 8 tahun, berjenis kelamin betina dan jantan diambil sampel serum dan darah. Pengujian kadar hormon kortisol dengan metode *enzyme-linked immunosorbent assay* (ELISA) dan uji diferensiasi leukosit dilakukan untuk menghitung rasio neutrofil: limfosit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rerata kadar kortisol dan rasio N/L pada sampel lutung Jawa pada kandang karantina mengalami penurunan dibandingkan pada saat berada di kandang perawatan. Namun secara individual juga terdapat satwa yang mengalami peningkatan. Terdapatnya variasi tingkat stress pada lutung Jawa ini tergantung kepada kemampuan individu satwa dalam menganggapi cekaman.

Kata kunci: Kortisol, lutung jawa, neutrofil per limfosit, stress

How to cite : Titisari, N., Asri, K., Fauzi, A., Masnur, I., & Kurniawan, I. 2019. Kadar Hormon Kortisol dan Rasio Neutrofil/Limfosit (N/L) Satwa Lutung Jawa pada Saat di Kandang Perawatan dan Kandang Karantina di Hutan Coban Talun, Batu. *TERNAK TROPIKA Journal of Tropical Animal Production Vol 20, No 1 (29-37)*

ABSTRACT

The Javan langur rehabilitation program in Javan Langur Center uses three adaptation cages, namely treatment, quarantine and socialization. Newly arrived langur often experience stress due to differences in treatment while being cared for by the community. This can lead to non-formation of animal herd interactions at the time of grouping before it released to the jungle. Changes in animal behavior are individual so sometimes they cannot show stressful conditions. For this reason, it is necessary to measure other stress levels such as the cortisol hormone and the ratio of neutrophils to lymphocytes. The aim is to determine the readiness of these animals before they are put into the socialization cage. The experimental animals came from Coban Talun forest, Javan Langur Center (JLC), Batu, which was undergoing a rehabilitation program. Five Javan langurs aged 2 to 8 years old, female and male were taken for serum and blood samples. Cortisol hormone assay by the enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) and leukocyte differentiation test was carried out to calculate the ratio of neutrophils: lymphocytes. The results showed that the average of cortisol level and N / L ratio in Javan langur samples was decreased from treatment cages to quarantine cages. But individually there are also animals showed increased. The variation of stress levels in Javan langurs depends on the ability of individual animals to respond to stress

Keywords: *Cortisol, javan langur, neutrophil/lymphocytes, stress*

PENDAHULUAN

Lutung Jawa (*Trachypithecus auratus* E. Geoffrey 1812) adalah salah satu satwa endemik yang tersebar di pulau Jawa, Bali dan Lombok. Lutung Jawa dalam Bahasa Latin mempunyai beberapa nama sinonim yaitu *Trachypithecus kohlbruggei*, *Trachypithecus maurus*. Satwa primata ini dilindungi perundangan RI berdasarkan Keputusan Menteri Kehutanan dan Perkebunan No.733/Kpts-II/1999.

Pada tahun 2009 status konservasi spesies lutung Jawa ditetapkan sebagai *Vulnerable* (Rentan) (IUCN, 2017) dan terancam (*Threatened*) terdaftar dalam Appendix II yang endekati punah (extinct) oleh *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* (CITES) (Partasmita, 2016). Untuk itulah muncul beberapa tempat konservasi yang memfokuskan pada penyelamatan kepunahan satwa tersebut seperti pada Javan Langur Center yang berada pada sekitar Hutan Coban Talun Kota Batu. Javan Langur Center merupakan bagian dari Javan Primate Conservation. Lutung Jawa yang berada di pusat rehabilitasi tersebut sebagian besar berasal dari sitaan BKSDA dan sebagian berasal dari penyerahan

masyarakat secara sukarela (Kurniawan, 2012). Secara umum satwa rehabilitant tersebut sebelum masuk ke JLC dipelihara sebagai *pet animal* dan hidup secara individual.

Sehingga secara psikologis memiliki perilaku yang berbeda dengan lutung Jawa yang hidup liar di alam bebas. Satwa rehabilitant perlu direhabilitasi untuk mengembalikan naluri alaminya dengan tujuan bertahan hidup. Hal ini terkadang menimbulkan rasa tidak nyaman pada satwa liar yang berujung pada stres. Menurut Satyaningtjas dkk (2010), stres merupakan suatu kondisi yang dapat menimbulkan ancaman dan gangguan homeostasis pada hewan sehingga menyebabkan dampak negatif terhadap kesejahteraan hewan.

Apabila terjadi stres, maka zona homeostasis ini akan terganggu dan tubuh akan berusaha mengembalikan ke kondisi sebelum terjadi stres (Tamzil, 2014). Jika respon adaptasi dilakukan cepat berarti satwa mengalami stress akut, dan jika lambat berarti satwa mengalami stress kronis (Milani, 2014). Stress akan menyebabkan zona homeostasis akan terganggu yang dampaknya adalah gangguan pertumbuhan, produktivitas, dan

perubahan perilaku (Royan dkk, 2014). Stresor untuk masing-masing satwa tidak sama tergantung dari lamanya waktu adaptasi pakan serta kondisi kandang yang berbeda-beda.

Pihak JLC menerapkan program rehabilitasi dengan menempatkan lutung Jawa pada tiga kandang adaptasi yaitu kandang perawatan, karantina dan yang terakhir dikelompokkan di kandang sosialisasi. Masalah terkadang muncul pada saat satwa harus ditempatkan secara berkelompok di kandang sosialisasi. Kurangnya aktivitas bersama pada kelompok tersebut menyebabkan terjadinya bongkar pasang anggota kelompok. Cara yang paling mudah untuk melihat tingkat stress satwa adalah dengan melihat perubahan tingkah laku. Namun hal ini juga bersifat individual sehingga bisa dilakukan pemeriksaan lain seperti perubahan rasio neutrofil per limfosit (Kannan *et al*, 2000), serta perubahan kadar hormon kortisol dalam darah (Kantasa *et al*, 2016).

Jika tingkat stress satwa dapat diketahui setelah melewati masa adaptasi di kandang perawatan dan karantina maka dapat meminimalkan ketidakcocokan kelompok di kandang sosialisasi. Berdasarkan latar belakang tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk melihat seberapa besar tingkat stress yang dialami oleh lutung Jawa selama berada pada kandang perawatan dan sosialisasi dengan melihat kadar kortisol serum darah dan rasio neutrophil/limfosit (N/L).

MATERI DAN METODE

Hewan Coba

Lutung Jawa yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 3 ekor betina dan 2 ekor jantan dengan rentang usia 2-8 tahun. Lutung berasal dari pusat rehabilitasi lutung Jawa “*Javan Langur Center*” Batu, Jawa Timur.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, untuk

pengujian ELISA dan Rumah Sakit Hewan Pendidikan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Brawijaya untuk pengujian diferensiasi leukosit. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2017 sampai dengan November 2017

Alat dan Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah serum darah dan *whole blood* lutung Jawa, pakan standar, air, kit ELISA yang terdiri dari *microplates* 96 sumuran, sumuran dilapisi dengan antibodi anti-Kortisol (monoklonal), larutan substrat, 1 vial, 6 mL, siap digunakan, larutan stop, 1 vial, 6 mL, larutan pencuci 1 vial, 20 mL (30 kali konsentrasi). Alat yang digunakan adalah spuit, alkohol 70%, kapas, tabung *venoject*, rak, kertas label, sentrifus refrigerator, tabung *eppendorf*, freezer, *Hematology analyzer*, ELISA kit, mikropipet, dan ELISA reader.

Pengambilan Sampel Serum dan Whole Blood

Proses pengambilan sampel dilakukan pada saat proses medical check up. Pertama dilakukan anestesi dengan kombinasi ketamine dan medetomidine secara Intramuskular (IM). Darah diambil menggunakan spuit 3 cc melalui *vena femoralis*. Darah yang telah dikoleksi dimasukkan ke dua tabung *venoject* yaitu tanpa antikoagulan untuk pengujian ELISA dan dengan antikoagulan *Ethylene diamine tetraacetic acid* (EDTA) untuk pemeriksaan hematologi. Darah lutung pada *venoject* tanpa antikoagulan dibiarkan beku sebelum disentrifus selama 15 menit dengan kecepatan 3000 revolutions per minute (rpm).

Serum yang sudah terpisah disimpan pada suhu -20°C sampai dilakukan asai kortisol. Sedangkan darah lutung pada *venoject* berisi EDTA disimpan pada cooler box untuk kemudian dibawa ke Rumah Sakit Hewan Pendidikan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Brawijaya. Setelah medical check up dan pengambilan darah selesai lutung Jawa akan diinjeksikan atipamazole sebagai agen reversal.

Perhitungan Rasio Neutrofil dan Limfosit

Diferensiasi leukosit diukur menggunakan alat *Hematology analyzer* Rayto RT-7600. Hasil diferensial leukosit yang didapatkan kemudian dihitung rasio N/L secara manual.

Perhitungan Kadar Kortisol

Serum darah lutung diuji kadar kortisolnya dengan menggunakan metode enzyme-linked immunosorbent assay (*ELISA*). Produk *ELISA* yang digunakan adalah Monkey Cortisol *ELISA* kit produksi China dengan Cat.No E0010Mk. Pengujian ini dilakukan sesuai prosedur kerja sebagai berikut : sumuran microplate ditandai sesuai nomer sampel; selanjutnya ditambahkan 50 μ L dari masing-masing kontrol standar sesuai dengan penomoran dan ditambahkan 40 μ L serum sampel kedalam sumuran yang sesuai dengan penomoran; tahap berikutnya, tambahkan 10 μ L anti-antibodi kortisol (monoklonal) dan 50 μ L konjugat enzim kedalam masing-masing sumuran kemudian ditutup; agar tercampur dengan baik maka dilakukan pencampuran *shacker* selama 10 detik; proses berikutnya dilakukan inkubasi selama 60 menit pada suhu 37°C; setelah masa inkubasi selesai segera buang keluar isi dari sumuran; kemudian bilas *mikroplate* dengan larutan pencuci sebanyak 5 kali; setelah itu, hentakkan dengan keras diatas kertas penyerap atau tisu untuk menghilangkan sisa tetesan; selanjutnya 50 μ L larutan substrat ditambahkan kedalam setiap sumuran; kemudian diinkubasi selama 10 menit pada suhu kamar; tahap terakhir, menambahkan 50 μ L larutan stop untuk setiap sumuran untuk menghentikan reaksi enzimatik; tunggu 30 menit kemudian baca hasilnya menggunakan *ELISA reader* pada *Optical Density* (OD) 450nm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perbandingan kadar kortisol selama di kandang perawatan dan karantina

Lutung jawa pertama kali ditempatkan ke kandang perawatan yang merupakan kandang individual yang terbuat dari besi dengan setiap sisinya dikelilingi oleh kawat dan berukuran 1x1x1,5 m. Satwa yang baru

datang dimasukkan ke kandang tersebut untuk dilakukan pemeriksaan dan penanganan tindakan medis. Satwa dipindahkan secara berpasangan ke kandang karantina yang berukuran 2,5x2,5x2,5 m yang terdiri dari 2 buah kandang besi berbentuk kubus yang dihubungkan oleh koridor dan jebakan merupakan tempat untuk observasi, sebagai arena bermain (*exercise*), pengenalan makanan habitat aslinya dan penyesuaian dengan suhu lingkungan.

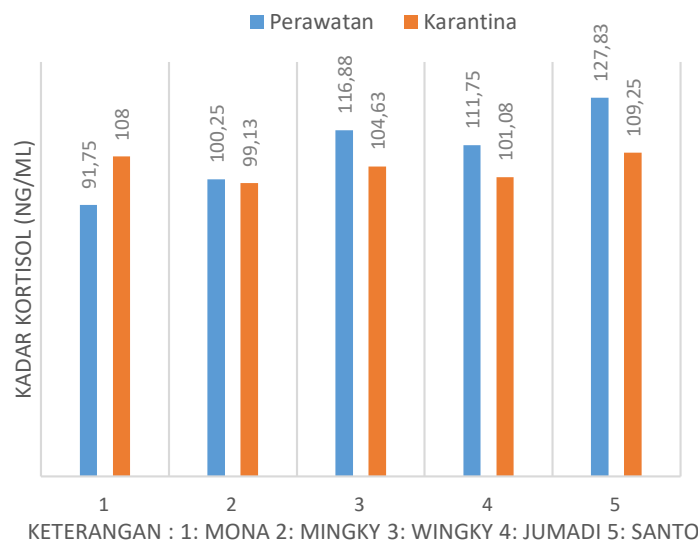
Tiga ekor lutung betina bernama Mona, Mingky, Wingky tiba di Javan Langur Center pada bulan April 2017. Medical check up pertama dilakukan pada setelah 2 bulan berada pada kandang perawatan. Sedangkan pad lutung jantan bernama Santo dan Jumadi medical check up dilakukan 1 bulan setelah berada di kandang perawatan. Monyet yang berada dikandang individu membutuhkan waktu beradaptasi kurang lebih satu bulan. Sehingga satwa dianggap sudah beradaptasi dan faktor seperti transportasi dan suhu lingkungan dianggap sudah tidak berpengaruh.

Rerata kadar kortisol lutung Jawa di kandang perawatan lebih tinggi (109,693 ng/mL) dibandingkan dengan kandang karantina (104,418 ng/mL). Penelitian Danafi dkk (2017) pada lutung Jawa juga menunjukkan hasil yg serupa, dimana kadar kortisol di kandang perawatan lebih tinggi (116,08 ng/mL) daripada kandang karantina (87,535 ng/mL). Hewan yang sudah dapat beradaptasi dengan perubahan lingkungan akan mengalami penurunan kadar kortisol (Puspitasari, 2008).

Lamanya masa adaptasi dan sifat individual lutung sangat berpengaruh pada tingkat stress yang dialami. Proses medical check up juga dapat menimbulkan cekaman. Hewan selama di kandang perawatan sudah pernah mengalami medical check up sehingga pengalaman tersebut mungkin juga berpengaruh pada tingkat stress yang lebih rendah. Kemampuan hewan dalam menanggapi suatu keadaan stres tergantung pada pengalaman-pengalaman yang dirasakan sebelumnya dan riwayat dari

adaptasinya terhadap situasi tersebut. Namun memang respon terhadap stres bergantung pada kemampuan masing-masing individu untuk beradaptasi melalui mekanisme homeostasis (Soeparno, 2005). Dari kelima lutung Jawa, hanya lutung Mona yang menunjukkan adanya peningkatan stress setelah dipindah ke kandang karantina. Selain karena perbedaan kemampuan satwa dalam menanggapi rangsangan bisa juga diakibatkan oleh rasa

ketidaknyamanan. Dari informasi yang didapatkan, lutung Mona dipelihara warga pada kandang kecil yang berukuran mirip dengan kandang perawatan. Sehingga kemungkinan lutung Mona lebih nyaman berada dikandang yang lebih kecil. Faktor ukuran dan bentuk kandang menurut Sanjuthi dkk (2016) dapat mempengaruhi keragaman tingkah laku satwa dipenangkaran. Namun hal ini masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.



Grafik. 1 Perbandingan kandang perawatan dan setelah dikandang karantina menunjukkan adanya kecenderungan penurunan kadar kortisol

Kadar kortisol lutung Santo pada kandang perawatan memiliki nilai yang paling tinggi (127,83 ng/mL) dibandingkan dengan empat ekor lutung Jawa yang lain. Lutung Santo memiliki usia 3,5 tahun yang dipelihara dikandang jauh dari pemukiman warga. Pada kandang perawatan situasinya lebih sering berkontak dengan manusia sehingga lutung Santo berperilaku cenderung takut dengan orang yang mendekatinya. Setelah dipindah ke kandang karantina yang kondisinya berdekatan dengan kantor, memungkinkan interaksi lutung Santo terhadap orang sangat besar. Hidayat (2016) mengatakan bahwa pada monyet ekor panjang mengalami gangguan dengan interaksi dan banyaknya aktivitas penduduk. Setelah dipindah ke kandang karantina terjadi penurunan kadar kortisol

lebih besar (127,83 ng/mL menjadi 109,25 ng/mL) daripada lutung Jawa yang lain. Kondisi lingkungan di kandang karantina jauh dari interaksi orang sehingga lutung Santo terlihat lebih nyaman. Menurut Sajuthi (2016) pengandangan secara bersama (berpasangan) akan mengurangi terjadinya perilaku abnormal dan menyakiti diri sendiri, serta meningkatkan peluang munculnya tingkah laku alami seperti makan, bermain dan menelisik sedangkan pengandangan secara individu kemungkinan terjadinya tingkah. Lutung Mingky dan Wingky dipelihara warga selama 2 tahun. Setelah dimasukkan ke kandang perawatan, kedua satwa tersebut dipelihara secara individual. Dua bulan kemudian lutung Mingky dan Wingky kembali dikandangan bersama, hal ini juga

bisa berpengaruh pada penurunan kadar kortisol pada kedua satwa tersebut.

Rasio Neutrofil per Limfosit (N/L)

Penelitian ini melakukan pengamatan terhadap kondisi stres yang terjadi pada lutung Jawa (*Trachypithecus auratus*) yang hidup di Kawasan Rehabilitas Javan Langur Center. Hasil pengolahan data rasio N/L dari sampel darah 5 ekor lutung Jawa di kandang perawatan dapat dilihat pada (Tabel 1) dan kandang karantina (Tabel 2). Berdasarkan data Tabel 1 dapat dikatakan bahwa nilai rasio neutrofil per limfosit yang diperoleh mengalami penurunan dari kandang perawatan ke kandang karantina. Menurut

Maheswari *et al.* (2013) kenaikan rasio N/L diakibatkan oleh pelepasan kortisol yang muncul pada saat hewan dalam kondisi stres. Tingkat kortisol yang tinggi akan mengakibatkan sumsum tulang melepaskan neutrophil sehingga pada sirkulasi darah jumlahnya akan meningkat. Peningkatan kadar glukokortikoid juga dapat menurunkan jumlah limfosit, hal ini mengakibatkan limfosit yang bersirkulasi akan menempel pada endotel pembuluh darah, dan kemudian akan bermigrasi dari peredaran darah ke jaringan lain, kemudian limfosit disimpan dan tidak dikeluarkan kembali (Milani, 2014).

Tabel 1. Jumlah neutrofil, limfosit, rasio N/L di kandang perawatan

No.	Sampel	Neutrofil (x10 ³ /µl)	Limfosit (x10 ³ /µl)	N/L
1.	Mona	6,9	1,7	4,06
2.	Mingky	5,3	1,1	4,81
3.	Wingky	4,4	0,9	4,89
4.	Jumadi	9,5	0,4	23,75
5.	Santo	5,6	1,5	3,73
Rata-rata				8,25

Tabel 2. Jumlah neutrofil, limfosit, rasio N/L di kandang karantina

No.	Sampel	Neutrofil (x10 ³ /µl)	Limfosit (x10 ³ /µl)	N/L
1.	Mona	4,8	3,3	1,45
2.	Mingky	4	3,7	1,08
3.	Wingky	5,3	1,6	3,31
4.	Jumadi	3,8	3,2	1,18
5.	Santo	4,6	0,9	5,1
Rata-rata				2,42

Menurut Kannan *et al.* (2000), nilai rasio N/L yang melebihi 1,5 dapat mengindikasikan adanya stres atau cekaman. Sedangkan menurut pernyataan Kim *et al.* (2005), nilai N/L normal pada monyet ekor panjang adalah 0,40-1,60. Hal ini berarti jika dilihat dari rerata rasio N/L menunjukkan bahwa semua satwa kandang perawatan mengalami peningkatan stres. Setelah melewati masa adaptasi yang panjang terjadi penurunan rasio N/L secara drastis. Kecuali Lutung Santo yang menunjukkan terjadi peningkatan rasio N/L pada saat berada dikandang karantina. Berbeda dengan hasil kadar kortisol dimana

pada lutung Santo terjadi penurunan pada kandang karantina. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa kadar kortisol darah lebih cepat berubah daripada rasio N/L seperti pada penelitian yang dilakukan Kannan *et al* (2000), dan Khovifah (2013). Jumlah leukosit berubah lebih lambat (30 menit sampai 20 jam) dari kortikosteron dalam respon terhadap stres.

Sehingga para peneliti menyimpulkan bahwa respon leukosit terhadap stres lebih kekal dan mungkin dapat diandalkan sebagai indikator stres jangka panjang daripada sampling kortikosteron (Davis *et al.*, 2008). Peningkatan jumlah leukosit total

dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti faktor fisiologis dan faktor patologis. Faktor patologis pada umumnya disebabkan oleh infeksi agen penyakit dan perubahan kondisi lingkungan.

Faktor fisiologis pada umumnya disebabkan oleh pertambahan umur, status kesehatan, dan kondisi stres (Guyton dan Hall, 2000). Selain itu, peningkatan jumlah leukosit total kemungkinan disebabkan oleh peningkatan dari salah satu atau beberapa jenis leukosit (Maheshwari *et al.*, 2008). Faktor infeksi dan peradangan juga dapat mempengaruhi jumlah neutrofil dan limfosit dalam sirkulasi darah (Davis *et al.*, 2008). Nilai N/L pada lutung Jumadi di kandang perawatan mempunyai nilai tertinggi yaitu 23,75 yang kemudian mengalami penurunan menjadi 1,18 di kandang karantina. Hasil pemeriksaan menunjukkan tidak ada faktor patologis yang dialami Jumadi sehingga dapat disimpulkan bahwa peningkatan jumlah leukosit akibat faktor fisiologis seperti adanya stress.

Lutung Jumadi riwayatnya ditempatkan dipinggir jalan dengan kandang berukuran 1x1x1,5 m dalam kondisi dirantai dan pemberian pakan yang jauh berbeda dengan pakan dihabitat aslinya. Wilayah JLC jauh dari pemukiman warga sehingga lutung Jumadi jarang berkontak dengan manusia, dan juga perubahan pakan yang drastis membuat satwa merasakan stres. Adanya perbedaan waktu untuk penyesuaian pakan setiap hari serta kondisi kandang yang berbeda pada satwa dapat menimbulkan stresor yang berbeda pada masing-masing individu.

Lutung Mona, Mingky dan Jumadi di kandang karantina menunjukkan rasio N/L dibawah 1,5 sehingga dapat dikatakan bawah terjadi penurunan stress. Sedangkan rasio N/L lutung Wingky juga menunjukkan penurunan akan tetapi masih diatas normal jika dibandingkan dengan rasio N/L monyet ekor panjang. Pada hasil pemeriksaan hematologi darah, lutung Wingky di kandang karantina mengalami penurunan nilai limfosit ($1,6 \times 10^3/\mu l$) dibandingkan dengan nilai normal menurut Park *et al.*,

(2016) range sekitar $1,87-11,44 \times 10^3/\mu l$. Penurunan ini tidak diikuti dengan penurunan jumlah leukosit total yaitu ($9,1 \times 10^3/\mu l$) namun masih dalam batas normal yaitu $4,48-21,76 \times 10^3/\mu l$ (Park *et al.*, 2016). Hal yang sama terjadi pada lutung Santo dimana nilai rasio N/L mengalami peningkatan dari di kandang perawatan (3,7) ke kandang karantina (5,1). Hal ini disebabkan karena penurunan nilai limfosit ($0,9 \times 10^3/\mu l$) dikandang karantina dibawah range normal $1,87-11,44 \times 10^3/\mu l$. Penurunan nilai limfosit pada lutung Santo ini juga tidak diikuti dengan penurunan nilai leukosit meskipun masih dalam range leukosit normal.

Hal tersebut menunjukkan bahwa lutung Santo dan Wingky tidak dalam keadaan stres karena tidak mengalami perubahan jumlah leukosit. Peningkatan jumlah total leukosit secara fisiologis yang terjadi pada kondisi stres disebabkan oleh adanya peningkatan jumlah neutrofil dan atau limfosit didalam sirkulasi darah, peningkatan sekresi epinefrin dan kortikosteroid. Kemungkinan lutung Winky dan Santo mengalami kelainan yang menyebabkan penurunan limfosit dibawah batas normal. Namun hal ini perlu diselidiki lebih lanjut.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya pengaruh individual terhadap kemampuan menanggapi stress. Namun dari hasil rerata pada kelima ekor lutung jawa menunjukkan adanya kecenderungan penurunan tingkat stress dari kadang perawatan ke kandang karantina. yang terlihat pada penurunan kadar hormon kortisol dan rasio N/L

DAFTAR PUSTAKA

Danafi, E., Winarso, D., Swatomo, R., Fauzi, A., Masnur, I., Kurniawan, I., & Titisari, N. (2017). Perbedaan tingkat stres lutung jawa (*trachypitecus auratus*) pada kandang perawatan dan kandang karantina di javan langur center (Jlc) Ditinjau dari

- kadar kortisol dan rasio neutrofil perlimfosit (N/L). *TERNAK TROPIKA Journal of Tropical Animal Production*, 18(2), 34–41. <https://doi.org/10.21776/ub.jtapro.2017.018.02.6>
- Davis, A. K., Maney, D. L., & Maerz, J. C. (2008). The use of leukocyte profiles to measure stress in vertebrates: a review for ecologists. *Functional Ecology*, 22(5), 760–772. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2435.2008.01467.x>
- Guyton, A., & Hall, J. (2000). *Textbook of Medical Physical Physiology* (9th ed.). Philadelphia Wb: Saunders Company.
- Hidayat, A. (2016). *Struktur Kelompok Monyet Ekor Panjang (Macaca fascicularis Raffles, 1821) dan Intraksinya dengan Penduduk Sekitar Suaka Margasatwa paliyan*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- IUCN. (2017). *The IUCN Red List of Threatened Species*. *Trachypithecus auratus*.
- Kannan, G., Terrill, T. H., Kouakou, B., Gazal, O. S., Gelaye, S., Amoah, E. A., & Samaké, S. (2000). Transportation of goats: effects on physiological stress responses and live weight loss. *Journal of Animal Science*, 78(6), 1450–1457.
- Kantasa, V., Banun, K., & Herniyati. (2016). *Efek Stresor Rasa Sakit Ranjatan Listrik terhadap Limfosit dan makrofag pada Gingiva Tikus Sprague Dawley*. Jember: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
- Khovifah, A. (2013). *Profil Leukosit Dan Rasio Neutrofil/Limfosit (N/L) Pada Kerbau Lumpur (Bubalus bubalis) Betina Selama Dua Minggu Adaptasi Pasca Transportasi* (Skripsi). Bogor: J. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Institut Pertanian Bogor.
- Kim, C.-Y., Han, J. S., Suzuki, T., & Han, S.-S. (2005). Indirect indicator of transport stress in hematological values in newly acquired cynomolgus monkeys. *Journal of Medical Primatology*, 34(4), 188–192. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0684.2005.00116.x>
- Kurniawan, I. (2012). *Profil Progam Rehabilitasi Lutung Jawa*. Malang: JLC Press.
- Maheswari, H., Yulnawati, Esfandiari, A., Andriyanto, M., Andriani, & Khovifah, A. (2013). *Profiles of Cortisol, Triiodothyronine, Thyroxine and Neutrophil/Lymphocyte Ratio as Stress Indicators in Swap Buffaloes 15 Days post-Transportation*. Bogor: Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Institut Pertanian Bogor.
- Milani, F. (2014). *Manajemen Pemeliharaan Lumba-Lumba (Tursiops aduncus) Di Kawasan Mamalia Air PT Wersut Seguni Indonesia Dikaitkan dengan Indeks Stres* (Skripsi). Bogor: Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor.
- Park, H., Cho, J., Lee, B., Park, H., Han, J., Yang, M., Kim, Y. (2016). *Reference values of clinical pathology parameters in cynomolgus monkeys (Macaca fascicularis) used in preclinical studies*. Korea: Korea Institute of Toxicology (KIT).
- Partasasmita, R. (2016). *Studi Kebutuhan Pakan Lutung Jawa (Trachypithecus auratus E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1812) betina pada Fase Akhir Rehabilitasi di Pusat Rehabilitasi Primata Jawa*. Bandung: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Padjajaran.
- Puspitasari, D. (2008). *Efektifitas pemberian multivitamin terhadap kadar kortisol dan kadar glukosa darah pada domba priangan yang mengalami stres transportasi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Royan, F., Rejeki, S., & Haditomo, A. H. (2014). *Pengaruh Salinitas Yang Berbeda Terhadap Profil Darah Ikan Nila*. Semarang: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro.
- Sanjuthi, D., Astuti, D., Perwitasari, D.,

- Iskandar, E., Sulistiawati, E., Suparto, I., & Kyes, R. (2016). *Hewan Model Satwa Primata* (1st ed.). Bogor: IPB Press.
- Satyaningtjas, A., Andriyanto, A., Ramadhoni, Y., Suci, F., Dewi, A., & Sutisna. (2010). Efektifitas multivitamin dan meniran (*Phyllanthusneruri* L.) dalam menurunkan stres pada domba selama transportasi. *Berita Biologi*, 10(3), 393–399.
- Soeparno. (2005). *Ilmu dan Teknologi Daging* (4th ed.). Yogyakarta: Gadjah Mada Press.